

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002263937  
PUBLICATION DATE : 17-09-02

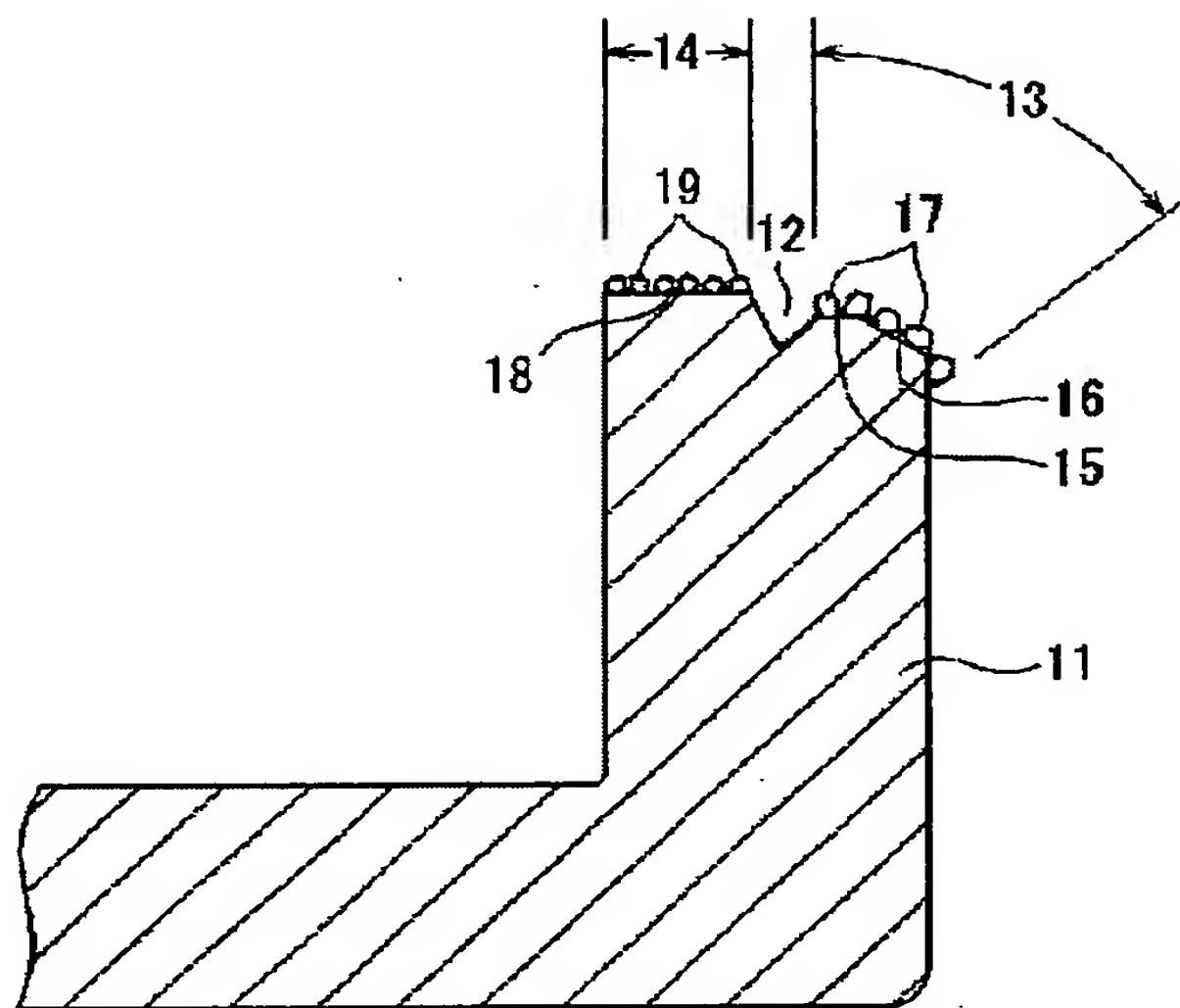
APPLICATION DATE : 06-03-01  
APPLICATION NUMBER : 2001062591

APPLICANT : NORITAKE CO LTD;

INVENTOR : INOUE YASUAKI;

INT.CL. : B23C 5/06 B24D 3/00 B24D 3/06  
B24D 7/00 B24D 7/14

TITLE : MILLING TOOL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a milling tool with its cutting edge formed by brazing diamond abrasive grains thereto, allowing both cutting and grinding with one tool.

SOLUTION: A recessed groove 12 is provided in a boundary between a portion near the outer periphery and a portion near the inner periphery of the end face of the milling tool 10 having an abrasive grain layer formed by brazing the diamond abrasive grains to the end face of a cup base metal. Abrasive grains 17 of large size are used for the abrasive grain layer at the portion near the outer periphery of the end face and abrasive grains 19 of small size are used for the abrasive grain layer at the portion near the inner periphery of the end face. The outermost periphery of the portion near the outer periphery of the end face is formed into a sloped face 16 or a curved face and a flat face 18 of the portion near the inner periphery of the end face is formed higher than a flat face 15 of the portion near the outer periphery. Thus, highly efficient cutting and highly precise grinding can be performed with one tool, the possibility of entering large chippings produced during cutting into the grinding abrasive grain layer is eliminated, and good accuracy of finishing is maintained during grinding.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-263937

(P2002-263937A)

(43)公開日 平成14年9月17日(2002.9.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 C 5/06		B 2 3 C 5/06	Z 3 C 0 2 2
B 2 4 D 3/00	3 2 0	B 2 4 D 3/00	3 2 0 B 3 C 0 6 3
3/06		3/06	C
7/00		7/00	P
7/14		7/14	
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号 特願2001-62591(P2001-62591)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 000111410

株式会社ノリタケスーパーアブレーション  
福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

(71)出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72)発明者 峠 直樹

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
ノリタケダイヤ株式会社内

(74)代理人 100099508

弁理士 加藤 久

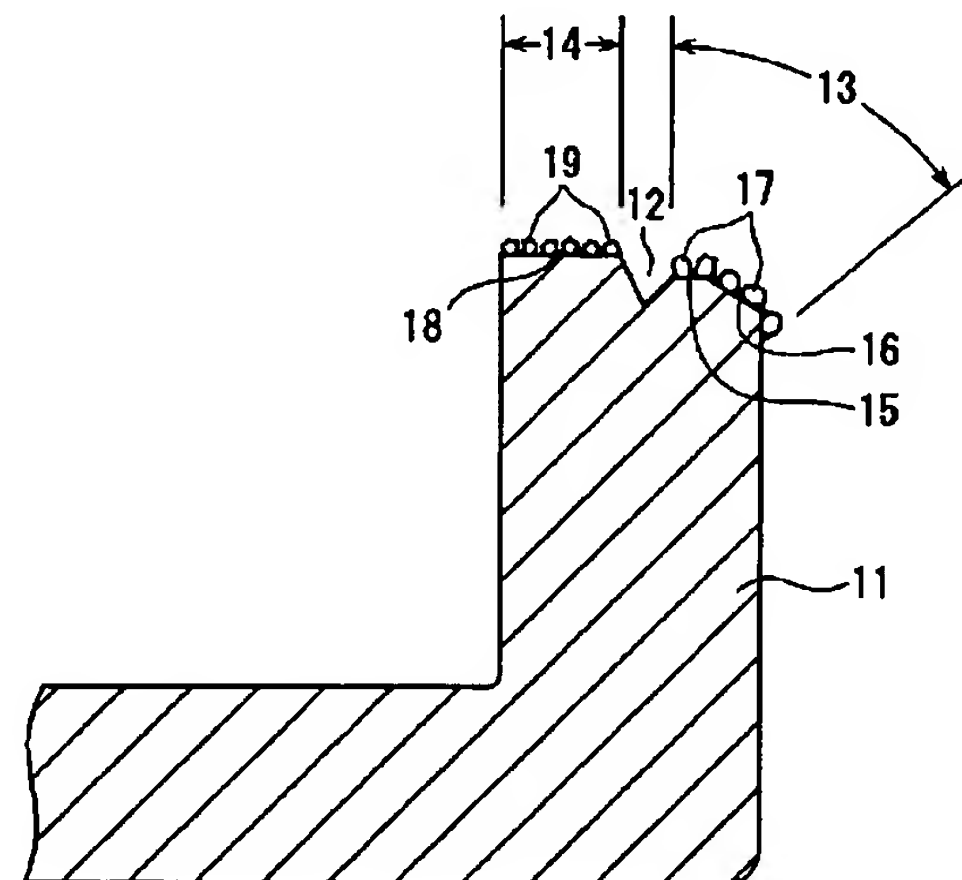
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フライス工具

(57)【要約】

【課題】 ダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具において、一つの工具で切削と研削を行うことを可能とする。

【解決手段】 カップ状の台金の端面にダイヤモンド砥粒をろう付けして砥粒層を構成したフライス工具10の端面の外周寄りの部分と内周寄りの部分との境界部に凹溝12を設け、端面の外周寄りの部分の砥粒層には粒度の大きい砥粒17を用い、内周寄りの部分の砥粒層には粒度の小さい砥粒19を用い、端面の外周寄りの部分の最外周部を傾斜面16または曲面に形成し、端面の内周部寄りの部分の平坦面18を外周寄りの部分の平坦面15よりも高く形成する。これにより一つの工具で高能率な切削と高精度の研削を行うことができ、切削時に発生した大きな切粉が研削用砥粒層に入り込むことがなく、研削時の加工精度を良好に維持することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カップ状の台金の端面にダイヤモンド砥粒をろう付けして砥粒層を構成したフライス工具であって、前記端面の外周寄りの部分と内周寄りの部分との境界部に凹溝を設けたことを特徴とするフライス工具。

【請求項2】 前記端面の外周寄りの部分の砥粒層には粒度の大きい砥粒を用い、内周寄りの部分の砥粒層には粒度の小さい砥粒を用いた請求項1記載のフライス工具。

【請求項3】 前記端面の外周寄りの部分の最外周部を傾斜面または曲面に形成し、前記端面の内周部寄りの部分の平坦面を外周寄りの部分の平坦面よりも高く形成した請求項1または2記載のフライス工具。

【請求項4】 前記凹溝の開口幅を前記外周寄りの部分の砥粒の平均粒径の1/3以上とした請求項2記載のフライス工具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はダイヤモンド砥粒を用いたフライス工具、とくに切削と研削を一つの工具で行うことのできるフライス工具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、鋳造合金やセラミック成形体などの表面加工を行うフライス工具として、超硬合金製のチップに代えてダイヤモンド砥粒を用いたチップ、あるいは砥粒層を形成した工具が使用されている。

【0003】たとえば、特公昭59-50449号公報には、仕上切削用切削として、チップ本体の刃先部にダイヤモンド粉末を高温高圧下で焼結してなる多結晶ダイヤモンド製刃先片をろう付けした正面フライスカッターが記載されている。このフライスカッターによれば、従来の超硬チップのみによるフライスカッターに比べてその寿命を大幅に向上でき、長時間使用しても、常に所期通り良好な切削面を得ることができるとされている。

【0004】また、特開昭61-265207号公報には、切れ刃部にダイヤモンド砥粒を鍍金法により付着させた電着フライス工具が記載されている。このフライス工具によれば、脆弱な材料の切削効率の向上をはかることができるとされている。

【0005】ところで、たとえばアルミ合金鋳物の表面加工においては、最終製品の形状寸法との関係から、切削（粗研削）と研削（仕上げ研削）の両方の加工を必要とする部分がある。このような部分の加工を行うには、切削と研削のそれぞれに適した別々のフライス工具を使用して加工が行われている。上記の特公昭59-50449号公報に記載のフライス工具は、刃先がダイヤモンド焼結体製であるので、耐摩耗性に優れ寿命が長いが、切削が大きいために切削には適しているが研削には適さないものである。特開昭61-265207号公報に記載のフライス工具は、刃先がダイヤモンド砥粒を電着に

より密に固着した砥粒層であるので、研削には適しているが切削には適さないものである。

【0006】切削加工と研削加工とは、それぞれの加工に適した砥粒の粒度、砥粒どうしの間隔がある。特公昭59-50449号公報や特開昭61-265207号公報に記載のフライス工具では、一つの工具のなかで砥粒の粒度や間隔を変えることができないので、必然的に切削か、または研削のいずれかの加工専用の工具とならざるを得ない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】他方、コンクリート、岩石などの硬質材料の切削または研削用に、ダイヤモンド砥粒を基材にろう付けした工具がある。たとえば特開平6-210571号公報に、ディスク状の支持体の肉厚を外周部に向けて減少させた肉厚減少領域に、ダイヤモンド砥粒をはんだにより結合させた工具が記載されている。この工具においては、砥粒は所定のピッチだけ相互に離間して配置され、カッターディスクおよび溝加工用フライスとして効果的に使用可能であるとされている。

【0008】しかし、この工具の場合も、砥粒からなる切削の大きさが支持体表面の全面においてほぼ均一なため、砥粒の作用は切削または研削のどちらかになってしまい、一つの工具で切削と研削の両方の作用を果たすことはできない。すなわち、砥粒配置のピッチが大きいと砥粒は切削に作用し、その結果、加工精度が低下する。他方、砥粒配置のピッチが小さいと砥粒は研削に作用し、その結果、加工能率が低下することになる。

【0009】また、鉄系鋳物、銅系鋳物、軽合金鋳物などのバリ取り加工用の超砥粒ホイールが特開2000-326234号公報に記載されている。この超砥粒ホイールは、超砥粒をろう付けにより台金に単層固着したカップ型超砥粒ホイールで、超砥粒層は、ホイール回転軸に対して垂直なフラット部と、このフラット部に連続しホイール回転軸に対して5〜60度傾斜したテーパ部とからなり、テーパ部で切削（粗加工）、フラット部で研削（仕上げ加工）を担当させるようにしたものである。

【0010】しかし、この超砥粒ホイールの場合も、テーパ部とフラット部に同じ粒度の砥粒を用いているので、テーパ部では十分な切削性能が得られず、フラット部では十分な加工精度が得られない。さらに、テーパ部とフラット部とが連続しているため、テーパ部での切削（粗加工）時に発生した大きな切粉がフラット部に入り込み、これが研削（仕上げ加工）時の加工精度を低下させる、という問題がある。

【0011】本発明が解決すべき課題は、ダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具において、一つの工具で切削と研削を行うことを可能とすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のフライス工具は、カップ状の台金の端面にダイヤモンド砥粒をろう付けして砥粒層を構成したフライス工具であって、前記端面の外周寄りの部分と内周寄りの部分との境界部に凹溝を設けたことを特徴とする。

【0013】本発明のフライス工具では、台金端面を凹溝を境界として外周寄りの部分と内周寄りの部分とに分けているので、外周寄りの部分を切削用砥粒層とし、内周寄りの部分を研削用砥粒層として、一つの工具で高能率な切削と高精度の研削を行うことができる。切削用砥粒層と研削用砥粒層の境界部には凹溝が形成されているので、切削時に発生した大きな切粉が研削用砥粒層に入り込むことがなく、研削時の加工精度を良好に維持することができる。

【0014】前記端面の外周寄りの部分の砥粒層には粒度の大きい砥粒を用いて切削性能の高い砥粒層とし、内周寄りの部分の砥粒層には粒度の小さい砥粒を用いて加工精度の高い砥粒層とするのが望ましい。実際の砥粒の粒度は被加工材の材質や加工条件によって変わるが、たとえばハイシリコンアルミの加工では、切削用砥粒層の砥粒として平均粒径400～800 $\mu$ m程度の砥粒を、研削用砥粒層の砥粒として平均粒径100～400 $\mu$ m程度の砥粒を用いることができる。

【0015】ここで、前記端面の外周寄りの部分の最外周部を傾斜面または曲面に形成し、前記端面の内周部寄りの部分の平坦面を外周寄りの部分の平坦面よりも高く形成することができる。内周寄りの部分を外周寄りの部分より高くすることにより、外周部分によって切削された後の被加工物の加工面に内周寄りの部分の砥粒が十分に食い込み、効果的に研削に作用することになる。この場合の段差の量は、内周寄りの部分の砥粒の平均粒径の1/2～1/5の範囲とするのが適当である。この段差が小さすぎると内周寄りの部分の砥粒が外周部分によって切削された後の被加工物の加工面に接触しなくなって研削ができなくなり、段差が大きすぎると内周寄りの部分の砥粒にかかる負荷が大きくなりすぎる。

【0016】また、前記の凹溝の開口幅を、前記外周寄りの部分の砥粒の平均粒径の1/3以上とするのが好ましい。凹溝の幅が外周寄りの部分の砥粒粒径の1/3より小さいと、切削用砥粒層での切削時に発生した大きな切粉が凹溝を飛び越えて研削用砥粒層に入り込み、研削加工時の加工精度を低下させることになる。ただし、凹溝の幅を大きくしすぎると平坦部の幅が小さくなって研削能率、加工精度とも低下するので、研削能率、加工精度を維持できる範囲内で凹溝の大きさを設定する。

【0017】前記傾斜面または曲面は、切削抵抗の調整のために形成するものであり、傾斜面の傾斜角は台金端面の平坦部に対して10～30度の範囲であるのが望ましく、また曲面の曲率半径は端面の幅の1/2～2/3倍とするのが望ましい。傾斜角が10度未満であると切

削加工時に砥粒にかかる負荷が増大して加工能率が低下し、30度を超えると工具本体にかかる負荷が増大して加工能率が低下する。また、曲面の曲率半径が端面の幅の1/2未満であると切削時の抵抗が増大し、2/3を超えると研削に作用する面積が小さくなり、面粗さが悪くなる。

【0018】上記の台金端面の外周寄りの部分および内周寄りの部分に、ダイヤモンド砥粒を1層または複数層に配設してろう付けする。砥粒の配設を1層にするか、2層あるいは3層以上にするかは、フライス工具の用途によって決めることができる。たとえば、加工面の精度を重視する場合は1層が適しており、加工面の精度と工具寿命との両方を必要とする場合は2層が適しており、工具寿命を重視する場合は3層以上の多層が適している。ろう付けの方法は、従来公知の方法により行うことができ、ろう材に活性金属を含有させる方法を採用することもできる。

【0019】本発明になるフライス工具は、以下のような工程により製作される。

・台金の端面の幅方向のほぼ中央部に断面V字型の凹溝を形成する。

・凹溝の外周寄りの部分を内周寄りの部分より0.6mm程度の段差をつけて低くし、最外周部に傾斜面（または曲面）を形成する。

・凹溝以外の端面にペースト状のチタン入り銀ろう材を塗布する。

・外周寄りの部分に平均粒径700 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒を1.5mm間隔で配置する。

・内周寄りの部分に平均粒径150 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒を1.2mm間隔で配置する。

・非酸化性雰囲気中で加熱し、ダイヤモンド砥粒を台金上に固着させる。

・砥粒層の砥粒高さを揃える。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態であるフライス工具を示す斜視図、図2は図1のフライス工具の刃先部の拡大断面図である。

【0021】フライス工具10は、カップ型の台金11の端面の幅方向のほぼ中央部に円周方向の凹溝12を形成し、凹溝12の外周寄りに切削用砥粒層13を、内周寄りに研削用砥粒層14をそれぞれ形成している。

【0022】台金11は、全体形状が短い筒状をした鋼製の台金であり、底部中央部に電動工具の回転軸に取り付けるための取り付け用孔11aを設けている。台金各部の寸法は、高さ40mm、外径100mm、端面の幅20mmである。

【0023】凹溝12は断面V字型の溝であり、開口幅は5mm、深さは5mmである。凹溝12の外周寄りの部分は平坦面15と傾斜面16とに平均粒径600 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒17が1.5mm間隔で配置されて



切削用砥粒層13が形成され、内周寄りの部分は平坦面18に平均粒径 $200\mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒19が配置されて研削用砥粒層14が形成されている。内周寄りの部分の平坦面18と外周寄りの部分の平坦面15との間には $0.6\text{mm}$ の段差が設けられている。傾斜面16の傾斜角は $15^\circ$ である。

【0024】このようにフライス工具10は、切削に適した条件の切削用砥粒層13と、研削に適した条件の研削用砥粒層14とで刃先部を構成しているの、一つの工具で切削と研削の両方の加工を行うことができる。さらに、切削用砥粒層13と研削用砥粒層14との境界部に凹溝12を設け、研削用砥粒層14と切削用砥粒層13に段差を設けているので、切削時に発生した大きな切粉が研削用砥粒層14に入り込むことがなく、研削時の加工精度を良好に維持することができる。

【0025】〔試験例〕本実施形態のフライス工具（発明品）と、台金の基本形状が図1と同じでダイヤモンド砥粒を電着により固着させた電着砥石（比較品1）および特開2000-326234号公報記載の超砥粒ホイールと同様なろう付け砥石（比較品2）とを用いて研削試験を行った。

〔試験条件〕

使用機械：大隈 立型フライス盤

テーブル速度： $2800\text{m}/\text{min}$

砥石周速度： $2500\text{m}/\text{min}$

切り込み量： $2.8\text{mm}/\text{pass}$

被削材：アルミダイキャスト合金（ADC-40）

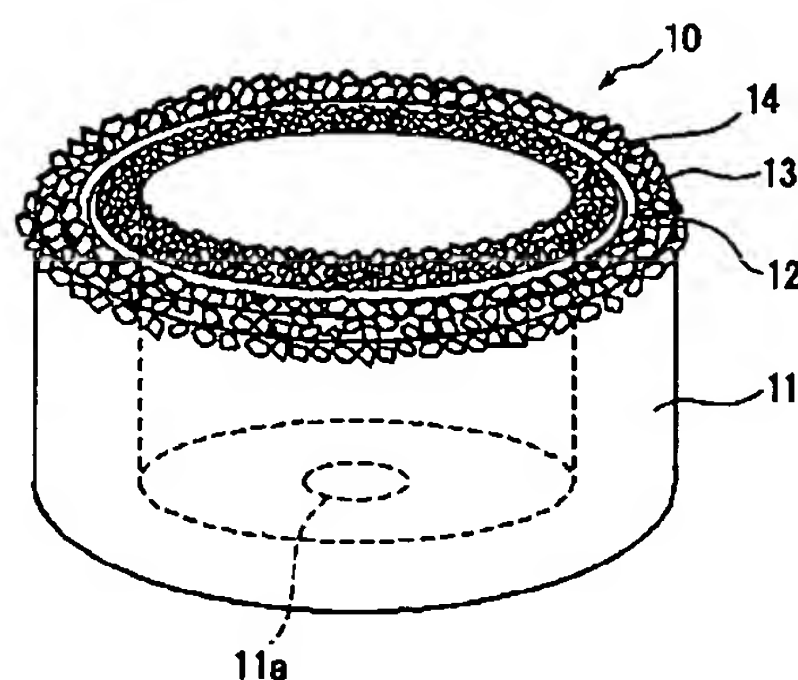
【0026】〔試験結果〕表1に研削能力の指標である消費電力、工具耐用度および研削面の面粗さを示す。

【表1】

	消費電力	工具耐用	面粗度 $R_a$
比較品1	100	100	$0.5\mu\text{m}$
比較品2	100	120	$0.3\mu\text{m}$
発明品	100	120	$0.2\mu\text{m}$

\*

【図1】



\*消費電力および工具耐用度は従来品を100としたときの指標で示す。

【0027】表1からわかるように、発明品は電着砥石である比較品1と比較すると、工具耐用は20%向上し、面粗度 $R_a$ も向上している。ろう付け砥石である比較品2と比較すると、消費電力と工具耐用は同程度であり、面粗度 $R_a$ は向上している。

【0028】

【発明の効果】カップ状の台金の端面にダイヤモンド砥粒をろう付けして砥粒層を構成したフライス工具の台金端面の外周寄りの部分と内周寄りの部分との境界部に凹溝を設けたことにより、外周寄りの部分を切削用砥粒層とし、内周寄りの部分を研削用砥粒層として、一つの工具で高能率な切削と高精度の研削を行うことができる。切削用砥粒層と研削用砥粒層の境界部には凹溝が形成されているので、切削時に発生した大きな切粉が研削用砥粒層に入り込むことがなく、研削時の加工精度を良好に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態であるフライス工具を示す斜視図である。

【図2】 図1のフライス工具の刃先部の拡大断面図である。

【符号の説明】

10 フライス工具

11 台金

11a 取付用孔

12 凹溝

13 切削用砥粒層

14 研削用砥粒層

15 平坦面

16 傾斜面

17 ダイヤモンド砥粒

18 平坦面

19 ダイヤモンド砥粒

(72)発明者 野々下 哲也  
福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
ノリタケダイヤ株式会社内

(72)発明者 井上 靖章  
福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
ノリタケダイヤ株式会社内  
Fターム(参考) 3C022 HH00  
3C063 AA10 AB05 BA24 BB02 BB21  
BC02 BG10 CC09 EE40 FF23